Aus der Universitäts-Augenklinik Würzburg
Direktor: Geheimrat Professor Dr. F. Schieck.

# Über Raupenhaariritis.

Inaugural-Dissertation
verfaßt und der
Hohen Medizinischen Fakultät
der
Bayerischen Julius-Maximilians-Universität Würzburg
zur
Erlangung der medizinischen Doktorwürde

vorgelegt von

Karl Goldschadt
approb. Arzt aus Schwabach.

1937
Buchdruckerei Richard Mayr, Würzburg.

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität Würzburg.

Referent:
Geheimrat Prof. Dr. Schieck.

Meiner lieben Mutter!

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41543519_0133

Die Raupenhaarentzündung des menschlichen Auges verläuft einmal als ein quälender, wenn auch harmloser Bindehautkatarrh, zweitens als eine höchst gefährliche, sehr chronische und rezidivierende tiefe Entzündung.

Letztere im Jahre 1883 zum ersten Male von Pagenstecher beschriebene Form ist eine unter dem Namen Ophthalmia nodosa (Pagenstecher) bzw. Pseudotuberculosa (Wagenmann) anderweitig als Erucismus Inflammatorius bzw. nodulosus (Lewin und Guillery) bezeichnete seltene Erkrankung. Insgesamt sind von ihr in den letzten 50 Jahren etwa 40 Fälle veröffentlicht. Über die eigentliche „Raupenhaariritis" jedoch konnte ich in der vorliegenden Literatur nur spärliche Angaben finden. Dies mag wohl damit im Zusammenhang stehen, daß für das Zustandekommen dieses Krankheitsbildes eine Reihe von Zufälligkeiten zusammentreffen muß, über die weiter unten noch eingehend berichtet werden soll.

Schon seit dem Altertum (Plinius) ist bekannt, daß die Haare gewisser Raupen auf der äußeren Haut eine mit lästigem Jucken und Brennen einhergehende Rötung und Entzündung mit Quaddelbildung, ähnlich den Hautveränderungen durch Brennesseln hervorrufen können. Über einen Fall schwerer Augenerkrankung durch Raupenhaare bei einem Knaben, der sich beim Einsammeln von Kieferspinnerraupen mit den Fingern im Auge gerieben hatte, berichtete Schoen im Jahre 1861. Der nächste Fall ist der schon eingangs erwähnte, im Jahre 1883 von Pagenstecher beschriebene, durch den man auf die charakteristischen, tuberkelartigen Knötchen, welche durch das Eindringen von Raupenhaaren auf Bindehaut und Iris verursacht werden können, aufmerksam wurde. Vom Jahre 1889 bis 1918 folgen fast jährlich Mitteilungen und Berichte über Raupenhaarerkrankungen des Auges.

In der Annahme, daß es sich bei der Raupenhaarophthalmie neben der Fremdkörperwirkung auch um chemische bzw. giftige Gewebsschädigungen handelt, stimmen nahezu sämtliche Autoren überein. Nur Stargardt (1903) leugnet eine spezifische Giftwirkung der Haare und sieht die Gefährlichkeit allein in den mecha-

nischen Momenten. Er meint, daß die Raupen als Ursache anzusehen sind, bei denen sich anatomisch „Stacheln" nachweisen lassen. Die „Borsten" spielen nach ihm bei den Verletzungen und der Knötchenbildung keine Rolle. Teutschländer (1908) weist mit Recht darauf hin, daß die übrigen Autoren die Schädlichkeit besonders in der Giftwirkung der Raupenhaare sehen. Diese ist bei verschiedenen Raupenarten verschieden stark. Nach dieser Giftwirkung allein reiht er eine Raupenart unter die sogen. „Brennraupen" ein. Der Begriff „Brennraupen" vereinigt alle diejenigen Raupen, denen nesselnde Eigenschaften zukommen, also unbekümmert um sonstige Merkmale — also rein vom medizinischen Standpunkt aus! Folgende bei uns vorkommende Raupenarten sind als schädlich anzusehen:

Prozessionsspinner (Cnethocampa processiona) — auf Eichen,
Cnethocampa pityocampa — auf Nadelhölzern.
Nonnen (Lipariden): Liparis monacha, Porthesia chrysorrhea.
Lasiocampiden: L. potatoria — auf Grasarten.
L. quercifolia — auf Obstbäumen.
L. pini — auf Kiefern.
Bombyx lanestres — auf Linden und Obstbäumen.
Bombyx rubi — Brombeerspinner auf Brombeer- und Heidelbeersträuchern.

Aus der Familie der Bärenraupen (Arctiiden) führt Teutschländer einige Gattungen auf, die möglicherweise gefährlich werden können.

Um uns über den Mechanismus des Eindringens und über das weitere Schicksal der im Auge verbliebenen Raupenhaare ein klares Bild machen zu können, erscheint es notwendig, uns zunächst den Bau dieser Gebilde näher anzusehen. Vor allem sind hier die Arbeiten von Stargardt (1903) und Teutschländer (1908) zu nennen, die uns hierüber näheren Aufschluß erteilen. Es darf als feststehend gelten, daß als Ursache der Raupenhaarentzündung von den verschieden gestalteten Haaren ganz vornehmlich kleine spitze, feste nadel- oder stachelförmige als Schutz- und Trutzwaffe dienende Härchen, die zu dem bei verschiedenen Arten mit Wider-

haken versehen und die bei zahlreichen Arten mit kleinen Hautgiftdrüsen in offener Verbindung stehen, anzusehen sind.

Bei den behaarten Raupen finden sich ganz verschiedene Haare, die sich durch ihre Länge, Dicke, Biegsamkeit, Festigkeit und Farbe unterscheiden. Teutschländer (1908) konnte als Ursache der „Pseudotuberculose" 5 verschiedene Haararten nachweisen. Nadelähnlich spitze, mit Widerhaken versehene, sowie lange, peitschenähnliche biegsame Haare von brauner Farbe am Rücken und weißlicher Farbe an den Seiten und schließlich kürzere, mehr dornähnliche schwarze Haare.

Nach Stargardt (1903) zerfallen die Haare in zwei Hauptabteilungen, erstens in die ungefährlichen, sehr langen und biegsamen Haare und zweitens in die zu Erkrankungen führenden. Bei diesen unterscheidet er drei Haararten: Erstens die „Dornen", die immer nur vereinzelt vorkommen und die bis 1½ cm lang außerordentlich spitz und ohne Seitenstacheln sind. Zweitens die „Borsten", die als die kürzesten von allen Haargebilden 0,2 bis 0,7 mm lang sind und in Gruppen von 20 bis 50 einer sogen. borstentragenden Warze aufsitzen. Drittens die „Stacheln", die eine Länge von 2 bis 8 mm aufweisen, eine außerordentlich scharfe Spitze, große Festigkeit und nur geringe Elastizität sowie stets kleine, nach vorn gerichtete Seitenstacheln besitzen und die nach seiner Ansicht allein die Pseudotuberculose verursachen. Das Vorkommen von Widerhaken bei den Stacheln bestreitet Stargardt, jedoch haben schon Weiß (1889) und Krüger (1891) ihr Vorkommen betont und vor allem hat Teutschländer (1908) es unzweifelhaft nachgewiesen, an den Härchen der Bombyx rubi, Lassiocampa quercus und trifoli. Nach den Untersuchungen von Teutschländer sind die Stacheln die wichtigsten Gebilde, die für die Verletzungen und ihre Folgen in Frage kommen, wenn auch den Borsten nicht jede pathogene Wirkung abgeht. Die Stacheln sitzen fest in einer Art Gelenkpfanne; bei toten Raupen oder vor der Häutung lockert sich der Zusammenhang, sodaß man die Stacheln leicht abstreifen kann.

Daß gerade die versteckt liegenden kurzen Stachelhaare gefährlich werden können, erklärt Teutschländer aus dem Verhalten der Raupe. Die lebende Raupe rollt sich bei der geringsten Berührung unter Einziehung des Kopfes spiralig zusammen, wie ein Igel, so-

daß das nadelgespickte Rückenband der prall gespannten Raupe dem Angreifer zugedreht wird und die Stacheln dadurch leicht zur Wirkung kommen können. Diese Verhältnisse erklären zugleich, daß die Verletzung mit den Stacheln einer toten Raupe viel weniger leicht möglich ist.

Nach all dem läßt sich sagen, daß die für Verletzungen verantwortlichen Raupenhaare in erster Linie die Stacheln und in zweiter Linie die Borsten sind. Es drängt sich nun die Frage auf: Wie ist der Mechanismus des Eindringens zu erklären? Welchen Weg müssen die Raupenhaare zurücklegen, um in die Iris zu gelangen? Zur Aufklärung dieser Fragen wurde das Experiment herangezogen.

Um zu prüfen, ob die Haare die Hornhaut durchsetzen können, preßte Krueger (1892) beim Kaninchen Raupen gegen den Bulbus. Dabei blieben zahlreiche Bruchstücke von Härchen in den verschiedensten Schichten. Noch am selben Tage trat hauchige Hornhauttrübung und in den folgenden Tagen zeigte sich parenchymatöse Trübung mit Bläschenbildung, sowie Sekretion. Becker (1892) wischte lebende und tote Raupen durch das Auge von Kaninchen und beobachtete Katarrh, Epitheldefekt der Hornhaut und diffuse sowie circumscripte Hornhauttrübung. Es traten aber keine Haare in die Iris über und eine Iritis blieb aus. Störmann (1894) berichtet über Versuche von Greef, die dieser an Kaninchen angestellt hatte und die ergaben, daß abgestoßene Raupenhaare durch Trennung vom Körper infolge Eintrocknens an Wirksamkeit verlieren. Greef beobachtete am Kaninchenauge nur mäßige, innerhalb von 8 Tagen heilende Conjunctivitis. Stargardt (1903) stellte Versuche über das Eindringen der Raupenhaare in die Cornea an. Bei Verletzung der Hornhaut durch Wurf oder Fall aus gewisser Höhe oder durch Gegenpressen mit einer Raupe fand er entweder Haare in der Cornea stecken, speerartig und mit dem Schaft herausragend, oder Spitzen und Stacheln von Haaren bis zu 2 mm Länge in den oberflächlichen bis tiefen Schichten der Cornea parallel zur Oberfläche liegend. Diese Lage kommt dadurch zustande, daß nur die Spitze des Haares die seitliche Abweichung ausführt, während der unelastische Schaft abbricht. Nur bei starkem Schleudern der Raupe gegen das Auge gelang es, zahlreiche Stacheln so tief in die Cornea einzutreiben, daß sie weit in

die Vorderkammer vorragten. Es erscheint zweifellos, daß solche Haare leicht in die Iris gelangen können. Teutschländer (1908) erwähnt in Versuchsergebnissen an der menschlichen Leiche, daß bei wuchtigem senkrechtem Auffallen die Härchen der Raupe bis tief in die Vorderkammer eindrangen. Es gelang ihm auch beim Kaninchen, Raupenhaare durch Reiben bis in die Iris zu treiben.

In Übereinstimmung mit den klinischen Beobachtungen und den Ergebnissen der Tierversuche über das Eindringen der Raupenhaare steht zweifellos fest, daß bei dem oft wuchtigen Anprall der verhältnismäßig großen und schweren Raupen durch Wurf oder Fall aus beträchtlicher Höhe die spitzen- und nadelähnlichen starren Haare der Raupen unmittelbar bei der Verletzung tief in die Gewebe eindringen und beim Zurückfallen der Raupe abbrechen und stecken bleiben. Wie schon Pagenstecher (1883) angab, können ohne Zweifel das durch den Reiz veranlaßte stärkere Reiben am Auge sowie krampfartige Lidbewegungen und Lidschluß das tiefere Eindringen befördern, zumal, wie sicher nachgewiesen ist, ein Teil der Stachelhaare gegen die Basis gerichtete Widerhaken besitzt. Die Härchen können unmittelbar bei der Verletzung in verschiedener Richtung eindringen, teils senkrecht, teils schräg, teils parallel zur Oberfläche, je nachdem die Haare beim Auftreffen gerichtet sind und je nachdem sie im Gewebe seitlich umgebogen werden. Die Härchen können im Gewebe wandern, besonders die mit Widerhaken versehenen. In den Fällen, in denen Irisknötchen auftreten, müßten die Haarfragmente bis in die Iris vorgedrungen sein, was auch durch anatomische Untersuchungen nachgewiesen wurde (Pagenstecher 1883, Weiß 1889, Krüger 1892).

Die Versuche von Stargardt an Tieraugen und die von Teutschländer am Auge der menschlichen Leiche haben ergeben, daß unmittelbar bei der Verletzung durch wuchtigen Anprall einer Raupe Härchen die Hornhaut durchstoßen und weit bis in die vordere Kammer vorragen können. Er fand, daß die Haare direkt bei der Verletzung mit ihrer Spitze in die Iris eindringen können, daß die Spitzen durch schnelle Erweiterung oder Verengerung der Pupille vom Schaft abgerissen werden und daß der Schaft mit der zurückprallenden Raupe herausfällt. Ebenso ist durch den Einreibungsversuch von Teutschländer ein nachträgliches Übertreten der

Härchen aus der Hornhaut in die Vorderkammer und in die Iris sichergestellt. Zweifellos können die unmittelbar bei der Verletzung teilweise in die Vorderkammer getriebenen oder durch Reiben nachträglich bis in die Kammer vorgeschobenen Härchen vollends in die Vorderkammer gelangen und so auf die Iris geraten. Er nahm an, daß die aus der Hornhaut in die Vorderkammer vorragenden Haare durch Reiben seitens des Patienten die Irisoberfläche erreichen, sich dort mit ihren Spitzen festhaken und nun durch das Pupillenspiel vollends in die Kammer gezogen werden. Die Antwort, wie gelangen nun die Härchen in die Vorderkammer und in die Iris lautet: auf mechanischem Wege durch die Hornhaut teils unmittelbar bei der Verletzung, teils nachträglich.

Die Raupenhaarentzündung des menschlichen Auges kann, wie schon eingangs erwähnt, in zwei verschiedenen Formen verlaufen. Einmal als tiefe, chronische Entzündung und zum andern unter dem Bilde eines starken Katarrhs mit lebhaften Beschwerden, starke Lid- und Bindehautschwellung und reichlicher eitriger Sekretion. Die Ursache für diese Erkrankungsform ist darin zu suchen, daß die losen Haare in den Bindehautsack gelangen, ohne in die Gewebe einzudringen und dort durch vornehmlich giftige und mechanische Einflüsse die Entzündung verursachen, selbst aber bald mit der Absonderung herausgeschwemmt werden.

Für das Zustandekommen einer tiefen Entzündung z. B. einer Iritis ist es erforderlich, daß die Haare in die Gewebe eindringen, bzw. im Laufe der Zeit dorthin wandern. Daß nicht alle Haare in der Lage sind, eine solche Entzündung hervorzurufen, wurde bereits erwähnt. Nach den Versuchen von Stargardt und Teutschländer sind die „Stacheln" als die gefährlichsten Organe anzusehen, andererseits sind auch die „Borsten" als nicht vollständig harmlos anzusehen.

Alle die bis jetzt in Augen vorgefundenen und mikroskopisch untersuchten Raupenhaare zeigten immer sich wiederfindende gemeinsame Charaktere. Es ließ sich ein peripheres verjüngtes und ein dickeres basales Ende unterscheiden. Von letzterem gegen ersteres hin verläuft von Rindensubstanz umgeben in der Hauptachse des Haares ein Kanal, der sich gegen das periphere Ende zu verjüngt und hier und dort mit einer pigmentiertenMasse angefüllt ist,

der „Markkanal". An verschiedenen Stellen ist die Oberfläche des Haares mit Spitzen besetzt; doch konnte dies nur an wenigen Präparaten nachgewiesen werden. Hier sieht man am untersten Teile des Mittelstückes des Haares spitz zulaufende Unebenheiten, die wegen ihrer gegen die Basis zu gerichtete Spitze als „Widerhaken" zu bezeichnen sind.

Am Querschnitt eines solchen Haares unterscheiden wir: Der Rindenschicht entsprechend einen ziemlich breiten und fast regelmäßig kreisrunden gelblichen Ring, den Chitinring und ein zentrales, bald mehr sternförmiges, bald mehr rundes Lumen, den Markkanal. Die Chitinschicht zeigt auf den Querschnitten bei stärkerer Vergrößerung vom Lumen gegen die Peripherie zu verlaufende Strahlen von hellerer und dunklerer Färbung, wobei die dunkel gefärbten mit dem Markkanal zu kommunizieren scheinen. Was den Markkanal anbetrifft, so erscheint er bald hell leer, bald dunkel mit einer bräunlichen Masse angefüllt. Überall läßt sich allerdings nur undeutlich in dem Lumen eine gewisse Struktur, wie ein Gerüstwerk mit stellenweiser Septierung des Hohlraumes erkennen.

Daß die Raupenhaare eine mechanische Wirkung ausüben, unterliegt keinem Zweifel; dagegen fragt es sich, ob die Fremdkörperwirkung die einzige ist oder ob sich mit derselben noch eine andere Reizwirkung verbindet. Während andere Fremdkörper, z. B. feine Baumwollfäden, manche Metallsplitter, Cilien, Ährengrannen in der vorderen Augenkammer nur geringe Reizerscheinungen hervorrufen können, finden wir bei der Raupenhaarerkrankung heftige entzündliche Erscheinungen, sowie die charakteristischen „Rezidive", sodaß man zu der Annahme kommen muß, daß neben dem mechanischen noch ein anderer Reiz vorliegen muß, der dem klinischen Bilde seine Eigenart verleiht.

Es wurde schon zu Beginn davon gesprochen, daß die Haare gewisser Raupen und wie wir nun wissen, der sogen. Brennraupen, auf der Haut eine Dermatitis hervorrufen können, ebenso wie der nur durch das Mikroskop erkennbare mit Widerhaken versehene Nesselfaden von Polypen oder Quallen. Diese akute Entzündung dürfen wir wohl als ein Analogon der initialen, akuten Bindehautentzündung auffassen. Als Ursache dürfen wir den giftigen Inhalt der Raupenhaare im Gegensatz zu denjenigen Autoren, die an der

Oberfläche klebende Bestandteile für die Giftwirkung verantwortlich machen, betrachten.

Über die Beschaffenheit dieses Giftes ist bis heute noch wenig bekannt. Ferner muß man annehmen, daß die Haare verschiedener Raupenarten eine verschieden starke Giftigkeit dieser chemischen Substanz aufweisen.

Schon Weiß 1889) hatte auf die Mitteilungen von Leydig aus dem Jahre 1855 und von Karsten (1848) hingewiesen, daß die Markkanäle gewisser Raupenhaare Träger einer spezifischen, das Jucken und Brennen veranlassenden Giftes sind, das von Hautdrüsen, die mit dem Inhalt der Haare kommunizieren, herstammt. Nur bestimmte Raupenarten besitzen diesen Hautdrüsenapparat. Von anderer Seite (Goosens und Fabre) wird angenommen, daß das Gift den Haaren nur äußerlich anhaftet und nach Fabre als ein Abfallsprodukt des Stoffwechsels aufzufassen ist, das auf die Haare beim Aufenthalt in dem mit Unrat erfüllten Nest übertragen würde. Diese Konkremente enthalten einen in Aether löslichen giftigen Stoff, der auf der Haut wie Cantharidin stark reizend wirkt. Da es sich bei den Haaren um wichtgie Schutz- und Trutzwaffen handelt, so erscheint wahrscheinlicher, daß das Haar selbst im Innern der Träger des Giftes ist. Nach Goosens und Laudon handelt es sich bei dem Gift um Ameisensäure.

Versuche zur Verfolgung der Giftwirkung der Raupenhaare hat Tyzzer (1907) angestellt. Seine Befunde wurden 1914 von Cornelia Kephart bestätigt. In späteren Jahren wurden diese Versuche von Weve wiederholt und ergänzt.

Tyzzer hat zum ersten Male die durch Raupenhaargift ausgeübte Wirkung auf rote Blutkörperchen nachgewiesen. Danach verlieren diese ihre typische Anordnung in sogenannten Geldrollen; sie nehmen zunächst Stechapfelform an und gehen dann in kleinere, stark lichtbrechende Kügelchen über. Mit anderen Worten: es findet Hämolyse statt oder das Gift löst sich im Blut. Es wurden dann sowohl die Ameisensäure wie das Cantharidin hinsichtlich ihrer Wirkung auf die roten Blutkörperchen geprüft. Dabei wurde festgestellt, daß keiner der beiden Stoffe auch nur den geringsten Einfluß auf die roten Blutkörperchen hatte . Tyzzer wies weiterhin nach, daß Raupenhaare in destilliertem Wasser bei 61° C voll-

ständig entgiftet werden. Sie wirkten dann nicht mehr entzündungserregend auf die Haut und konnten auch die Form und Anordnung der roten Blutkörperchen nicht mehr verändern. Aceton, Alkohol, Chloroform und Aether verändern die Giftigkeit nicht, sogar nach tagelangem Stehenlassen oder nach Erhitzung bis zur Siedehitze. Kephart führte diese Untersuchungen noch weiter aus: Eisessig, 5%ige Essigsäure, 1%ige Salzsäure, oder Sieden in Pyridin führten keine Veränderung herbei. Indessen wurde das Gift in 70%igem Alkohol und in 0,1%iger Natron- und Kalilauge unwirksam. Dies kann entweder bedeuten, daß das Gift chemisch verändert, oder daß es einfach gelöst wird. Die Löslichkeit desselben im Blut wurde schon oben erwähnt. Das eigenartige Verhalten den roten Blutzellen gegenüber erweist sicher, daß Ameisensäure und Cantharidin nicht die gesuchten Substanzen sind, jedenfalls nicht die einzigen.

Wir kennen jetzt die Löslichkeit des Stoffes in Wasser und Blut und die Möglichkeit seiner Neutralisierung mittels alkalischer Lösungen. Sicher ist, daß es sich um ein aus Drüsen abgeschiedenes und durch das Haar in die Wunde gelangendes Gift handelt, das wahrscheinlich eine dem Cantharidin verwandte Base darstellt.

Nach diesen Erläuterungen über Mechanismus des Eindringens, Art und Wirkungsweise, seien noch die pathologisch-anatomischen Veränderungen, die durch Raupenhaare verursacht werden, erwähnt. Dies erscheint notwendig, um den Unterschied von bazillärer Tuberkulose und der „Pseudotuberkulose" vor Augen zu führen. Es handelt sich dabei um die zweite Form der Erkrankung, die unter dem Namen „Pseudotuberkulose" bzw. „Ophthalmia nodosa" aus der Literatur bekannt ist.

Je nach dem Stadium der Erkrankung bilden sich bei tieferem Eindringen der Härchen tuberkelartige Knötchen, der Bindehaut und Iris. Genaue Untersuchungen der excidierten Knötchen ergaben das Vorkommen von Haaren in diesen. Man findet an den der Bindehaut entnommenen Stücken bei voll entwickelter Entzündung in der verdickten, entzündlich veränderten und äußerst gefäßreichen Bindehaut die tuberkelartigen Knötchen eingelagert, deren Größe und Form von der Länge des darin befindlichen Haarstückchens abhängig ist und die je nach der Richtung des Härchens pa-

rallel oder schräg oder senkrecht zur Bindehautoberfläche gerichtet sind.

Die Randschicht der Knoten besteht aus konzentrisch gelagerten, mit spärlichem Zwischengewebe versehenen Zellen, die vorwiegend den Typus von mononucleären Leukozyten aufweisen. Auf diese äußere Zone folgt eine mehr oder weniger breite mittlere Partie, die ganz vorwiegend aus epitheloiden Zellen und meist zahlreichen Riesenzellen besteht. Die Zellen liegen regellos. Es sind meist ziemlich große Riesenzellen mit zahlreichen, schön ausgebildeten ovalären Kernen, die jedoch nur zuweilen randständig, meist regellos im Inneren der Zellen gelegen sind. In der innersten Schicht findet sich dann das Bruchstück des Haares, an dem man Rindensubstanz und Markkanal gut unterscheiden kann. Die nächste Umgebung des Haares wird eingenommen von Leukozyten oder epitheloiden Zellen. Die Riesenzellen liegen in einiger Entfernung, doch reichen einige Fortsätze derselben bis unmittelbar an das Haar. Diese Struktur der Knötchen konnte an verschiedenen Geweben immer als die gleiche nachgewiesen werden.

In späteren Stadien nimmt die Bindegewebsentwicklung zu und der Gehalt an Zellen ab. So fand Krueger (1892) 2½ Jahre nach Ausbruch der Krankheit das Stadium der bindegewebigen Metamorphose. Ebenso konstatierte Teutschländer totale Umwandlung eines Pseudotuberkels in narbiges Bindegewebe.

Von besonderem Interesse sind sodann einige Befunde von Veränderungen an den Haaren, die beweisen, daß eine Resorption von Raupenhaaren in den Knötchen vorkommt. Weiß (1889) und Wagenmann (1890) konnten an den seitlichen Konturen der Haare einzelne kleine Auszackungen nachweisen, sodaß das Haar wie angenagt erschien. Dieser Befund wurde mehrfach bestätigt, so von Krueger (1891), Stargardt (1903) und Teutschländer (1908). Stargardt fand dann weiter noch Haartrümmer, teils als Zelleneinschlüsse, besonders in den Riesenzellen, teils frei in den Knötchen.

Beim Vergleich des Befundes mit dem bei Tuberkulose ergeben sich also folgende Unterschiede: Die Raupenhaarknötchen sind in ein auffallend zellenarmes, oft deutlich verdichtetes und mit großen ausgedehnten Gefäßen durchsetztes Bindegewebe eingelagert. Fer-

ner sind im Knoten selbst abweichende Verhältnisse festzustellen: Das Eindringen von Gefäßen aus dem umspinnenden Gefäßnetz bis in die Randzone, das Fehlen von regressiver Metamorphose, Nekrose und Verkäsung, das Verhalten der Riesenzellen mit ihrer unregelmäßigen Form, ihrem oft dichtem Zusammenliegen und dem Verhalten der Kerne, die meist nicht randständig, sondern regellos in großer Zahl angetroffen werden.

Die Entstehung der Knötchen haben wir uns als eine Reaktion des Gewebes auf die chemische Reizwirkung der Raupenhaare vorzustellen, die imstande ist, den giftigen Fremdkörper unschädlich zu machen. Daß infektiöse Prozesse dabei keine Rolle spielen, folgt schon aus der Eigenartigkeit, Gleichartigkeit und Konstanz des anatomischen Befundes. Auch konnten weder Tuberkelbazillen noch sonstige Mikroorganismen nachgewiesen werden. Da der einfache mechanische Reiz derartige entzündliche Veränderungen nicht hervorrufen kann, so bleibt auch per exclusionem nur die chemische Reizwirkung übrig. Ebenso lassen sich auch die übrigen durch Raupenhaare hervorgerufenen Erkrankungen der äußeren Haut und Schleimhäute allein durch chemische Reizwirkung erklären.

Zur Erklärung der charakteristischen Nachschübe und Exacerbationen der Entzündung ist auf verschiedene Möglichkeiten hinzuweisen. Einmal steht fest, daß die Knötchen nicht alle gleichzeitig, sondern in verschiedenen Attacken auftreten. Da die Härchen wandern, so kommen sie nicht gleichzeitig im Gewebe zur Ruhe und verursachen deshalb schubweises Auftreten der Knötchen. Ferner nimmt durch die beginnende Einkapselung die Diffusionsfähigkeit des Gewebes ab, sodaß eine gewisse Ansammlung und erhöhte Konzentration des Giftes ermöglicht wird, die nun eine erneute Steigerung der Entzündung auszulösen vermag. Schließlich kann durch zunehmende Resorption des Kitinmantels noch im Markkanal zurückgehaltenes Gift freiwerden.

Wie ist nun der klinische Befund und der Verlauf der pseudotuberkulösen Entzündung, insbesondere der durch Raupenhaare verursachten Iritis?

Da unser Fall frühzeitig genug in Behandlung kam, und so nicht eine erschöpfende Beschreibung des klassischen Krankheitsbildes zuläßt, möchte ich mich hiebei auf die Angaben von Wagen-

mann stützen, der aus einer Reihe von selbst beobachteten und mitgeteilten Fällen zu folgenden Ergebnissen kam:

In der Regel tritt sofort nach der Verletzung ein lebhafter Reizzustand des Auges ein mit starkem Fremdkörpergefühl, brennenden, stechenden Schmerzen, Tränenfluß, Lidkrampf und Lichtscheu, Beschwerden, die den Verletzten zu stärkerem Reiben am Auge veranlassen. Bald folgen Rötung des Auges, Schwellung der Lider und Bindehaut sowie eitrige Absonderung. Der Grad und der Verlauf dieser initialen Erscheinungen können verschieden sein und hängen wesentlich davon ab, ob die Hornhaut stärker verletzt war oder nicht. War die Hornhaut dagegen frei, bestand keine Hornhauterosion, so ist der Reizzustand geringer, verliert sich in wenigen Tagen vollständig oder nahezu vollständig und setzt erst wieder mit dem Ausbruch des zweiten Stadiums ein. Gewöhnlich setzt dann nach kürzerer oder längerer Zeit der Besserung oder selbst scheinbarer Heilung das zweite Stadium mit erneutem, lebhafterem Reizzustand ein. Das Intervall kann verschieden lang sein. Der Ausbruch kann schubweise erfolgen. In einzelnen Fällen wurden Knötchen und Infiltrate in der Hornhaut schon in der zweiten Woche nach der Verletzung beobachtet. In anderen Fällen setzt das zweite Stadium später selbst nach vielen Wochen ein. Die Zahl der Knötchen kann verschieden groß sein; meist liegen sie isoliert, manchmal dicht benachbart und selbst konfluierend, manchmal gruppenweise. Ihre Form ist meist rundlich, ihre Farbe grau oder graugelblich und ihre Länge mißt 1—2 mm. Die Sklera erscheint nur in den schweren Fällen befallen, in denen dann auch Komplikation mit Irisknötchen besteht. In der Mehrzahl der Fälle verschwanden die conjunctivalen und episkleralen Knötchen im weiterenVerlauf spurlos oder mit Hinterlassung kleiner graugelber Flecke. Da sich die Cornea gewöhnlich weniger als die Iris befallen erweist, muß man annehmen, daß die Härchen die Cornea durchsetzen und durchwandern, ohne darin haften zu bleiben. Die Knötchenbildung in der Iris geht immer einher mit einer oft schmerzhaften chronischen fibrinösen Iridocyclitis, die das Sehvermögen erheblich beeinträchtigt. Die Zahl und der Sitz der gelblichen oder gelbgrauen Irisknötchen zeigen große Verschiedenheiten. Manchmal sitzen sie vorwiegend am Kammerwinkel, manchmal am Pupillarrand, manch-

mal ganz regellos. Je größer die Zahl, desto schwerer die Iridocyclitis und der Verlauf. Zuweilen erkennt man in den Knötchen Härchen. Handelt es sich nur um ein oder zwei Knötchen, so können die Erscheinungen geringer sein.

Der Verlauf der pseudotuberkulösen Iritis ist in der Regel ein äußerst hartnäckiger, der sich über Monate, selbst über Jahre erstrecken kann. Charakteristisch ist dabei, daß die Entzündung Remissionen und Exacerbationen, selbst von regelmäßigem Typus aufweist. In den schweren Fällen besteht erhebliches Pupillarexsudat neben hinteren Synechien mit drohendem Pupillenverschluß, mehrfach wurden Glaskörpertrübungen konstatiert, oft erhielt man wegen Medientrübung kein Bild vom Augenhintergrund. Zuweilen tritt Drucksteigerung auf. Mehrfach wurde ungünstiger Ausgang mit bleibender Erblindung, Phthisis bulbi, Amotio retinae beobachtet.

In anderen Fällen, zumal, wenn nur einzelne Knötchen vorhanden sind, tritt Heilung mit leidlich gutem Sehvermögen ein. Die Entzündung geht allmählich zurück, die Knötchen verschwinden und in der Iris findet man eigentümlich geformte atrophische Stellen.

Bei dem an der Würzburger Augenklinik beobachteten Fall konnten die beschriebenen Erscheinungen mit Knötchenbildung bis jetzt noch nicht festgestellt werden, wohl deswegen, weil die Zeit der Verletzung noch zu kurz zurückliegt.

Es handelt sich um eine 14jährige Patientin, die auf Befragen folgende Angaben macht:

Sie sei noch nie augenkrank gewesen und habe auch immer gut sehen können. Vor 8 Tagen sei ihr im Garten eine Raupe auf den rechten Ärmel gefallen, sie wollte diese mit dem Kopf wegwischen und wischte dabei die Raupe durch das rechte Auge. Auf das Aussehen dieser Raupe könne sie sich nicht mehr entsinnen. Sie verspürte bald darnach heftige, brennende Schmerzen im rechten Auge, hatte starken Tränenfluß, Lichtscheu und Lidkrampf. Sie begab sich zunächst in fachärztliche Behandlung und wurde schließlich am 15.7. 1937 in die hiesige Augenklinik eingewiesen.

Befund: Rechtes Auge: Ober- und Unterlider äußerlich angeschwollen, Lidspalte dadurch aber nicht verengt. Aus dem Tränensack nichts ausdrückbar. Bulbus mäßig stark gereizt. Nach Ektro-

pionieren des Oberlides keine Veränderungen an der Conjunctiva tarsi zu sehen. Im unteren und temporalen Bulbusabschnitt multiple kleine stecknadelkopfgroße gelbe Infiltrate, in deren Mitte ein kleines schwarzes oder bräunliches Raupenhaar eingeschlossen ist. Am Limbus bei $2^h$ in der Conjunctiva eine gleiche Veränderung. Auf der Hornhaut in der Gegend von 12—$2^h$ paralimbär, einige helle, stecknadelkopfgroße Bläschen, die keine Fremdkörper enthalten. Zentral und gegen 9 und $7^h$ in den obersten Schichten der Hornhaut einige millimeterlange braune Härchen. Hornhautoberfläche, Fluorescin negativ. An der Hinterfläche keine Descemetfalten. Vorderkammer tief, klar. Iris maximal weit, stärkere Hyperämie nicht vorhanden. Linse o. B., Augenhintergrund o. B.
Linkes Auge: Lider reizlos, aus Tränensack nichts ausdrückbar, die Lidbindehäute gereizt. Bulbus blaß. Keinerlei Veränderungen zu sehen. Brechende Teile o. B., Augenhintergrund o. B.

Visus: rechts: 5/7 teilweise, Glbn. + 3,0 D. sph. $N_1$ (Mydriasis).
links: 5/4 $N_1$.

Therapie: Der Versuch, die Härchen aus der Bindehaut des Bulbus mit der Cilienpinzette zu entfernen, mißlingt. Aus der Hornhaut lassen sich mit der spitzen Fremdkörpernadel zwei Härchen entfernen. Von weiterer Entfernung der Haare wird zunächst abgesehen und die Patientin mit Scharlachrotverband und Binoculus ins Bett gelegt. An den folgenden Tagen wird immer wieder versucht, die in der Hornhaut steckenden Härchen zu entfernen und soweit möglich, geschieht dies. Nach jeder Sitzung Dijozolsalbe und Atropin. Am 30. 7. zeigt die Hornhaut zentral vereinzelte Fädchen und erhabene Infiltrate. Im Corneawinkel bei 8 und bei $9^h$ zwei weitere Härchen, die offenbar dahin eingewandert sind. Am 2. 8. 37 wird Patientin mit folgendem Befund entlassen: Bulbus blaß, Iris reizlos. Auf der Hornhautoberfläche zentral noch einzelne feine Erosionen, die die Stellen bezeichnen, an denen geringe Fäden sich gebildet hatten, welche abgeschabt worden sind. Auf der Iris, ungefähr bei $9^h$ und im Kammerwinkel ist je ein Härchen zu erkennen. Der Visus beträgt 5/4 $N_1$.

Am 5. 10. 37 wird Patientin zur Nachuntersuchung bestellt. Sie gibt dabei an, daß sie vor etwa 8 Tagen wieder heftige Reizerscheinungen am rechten Auge hatte.

Befund: Rechtes Auge äußerlich Conjunctiva bulbi bei $8^h$ injjiziert. Dort schieben sich Gefäße oberflächlich in Richtung auf Raupenhaar auf die Cornea. Das Raupenhaar ist umgeben von Infiltrationen und sitzt in der Tiefe des Parenchyms. Bei $9^h$ in der Hornhaut ebenfalls ein Raupenhaar im Parenchym in der Nähe des Descemet. Auch hier geringe Injektion der Concunctiva bulbi am Limbus. Bei $6^h$ im Parenchym in Limbusnähe ein weiteres Raupenhaar, nur geringe Injektion der Conjunctiva. Bei $3^h$ in der Cornea-Skleragrenze steckt in der Tiefe parallel zum Limbus noch ein langes Raupenhaar, ohne Injektion der Conjunctiva. Vordere Kammer ganz schwach, Tyndall +. Iris im ganzen nicht gereizt. Kammerwinkelnah zwischen 8 und $9^h$ in kleinem Bezirk vermehrte Füllung der Irisgefäße, in deren Mitte ein kleines Raupenhaar sichtbar ist. Am Pupillensaum bei $9^h$ steckt schräg in Richtung auf $2^h$ ein Raupenhaar. Keine Injektion der benachbarten Irispartien. Pupille reagiert. Patientin wird in weitere, fachärztliche Überwachung entlassen, da ein therapeutisches Vorgehen im Augenblick nicht angezeigt ist.

Wie schon gesagt, zeigt dieser Fall noch nicht das voll entwickelte zweite Stadium, da ein Auftreten von Knötchen zur Zeit noch nicht beobachtet werden kann.

Daß prognostisch das Auftreten von Knötchen in der Iris von größter Bedeutung ist, geht schon aus dem oben beschriebenen Verlauf der Iritis hervor.

Der Ausgang des Leidens erscheint auch in nicht geringem Maße abhängig von der Zeitdauer während welcher ein Härchen sich an ein und demselben Ort aufhält. Weiterhin sind die Giftigkeitsunterschiede verschiedener Haarspezies, sowie Unterschiede des Giftigkeitsgehaltes zu beachten. Was unseren Fall betrifft, so dürfen wir mit großer Wahrscheinlichkeit annehmen, daß die Patientin immer wieder unter der neu aufflackernden Entzündung zu leiden haben wird. Ebensosehr ist anzunehmen, daß es in einiger Zeit zur Knötchenbildung kommen wird.

Zusammenfassend läßt sich über die Raupenhaariritis sagen, daß die Iris vorerst auf das Eindringen der Härchen mit einer mehr oder wenig heftigen Hyperämie reagiert. Im weiteren Verlauf bildet sich eine zellige Infiltration um das Härchen, die dann allmählich zur

Bildung des Knötchens führt. In schweren Fällen endigt der Prozeß mit Phthisis bulbi, in weniger schweren Fällen nehmen die Knötchen mit oder ohne Hinterlassung einer Narbe ab. Man wird also gut tun, sich einer allzu optimistischen Voraussage zu enthalten, denn bei der gewöhnlich langen Dauer (Monate, Jahre) sind schwere Komplikationen (z. B. wandernde Haare) nicht ausgeschlossen. Jedenfalls ist der Patient auf die Möglichkeit von Exazerbationen der Erscheinungen und Knötchennachschüben aufmerksam zu machen, und erst dann als definitiv geheilt zu erklären, wenn seit mindestens einem Jahr keine Nachschübe mehr aufgetreten sind.

Nun noch einige Worte zur Frage der Therapie.

Die therapeutischen Maßnahmen richten sich nach dem Stadium, in dem der Verletzte in Behandlung kommt. In frischen Fällen, bei denen die Anamnese ergibt, daß das Auge von einer Raupe getroffen wurde, ist zunächst gründliche Spülung des Conjunctivalsackes nötig und sodann am cocainisiertem Auge die Entfernung aller sichtbaren Härchen anzustreben. Unter Benutzung von Lupen werden Hornhaut und Bindehaut sorgfältig abgesucht und die Härchen mit Pinzetten gefaßt und ausgezogen. Tiefer in der Hornhaut steckende Härchen werden mit Fremdkörpernadeln, Hohlmeißel, Lanzenspitze oder Schmalmesser entfernt, doch muß man darauf achten, daß das Haar durch die Manipulationen nicht tiefer gestoßen wird. Nachdem alles möglichst entfernt ist, empfiehlt sich, zumal bei Hornhauterosionen Behandlung mit desinfizierenden Salben und Okklusionsverband, um zu verhüten, daß durch Reiben oder Lidbewegungen die etwa zurückgebliebenen Härchen tiefer hineingetrieben werden oder wandern.

Kommen Patienten im zweiten Stadium und handelt es sich um tiefer liegende Knötchen, so ist das Beste die Excision derselben. Die Entscheidung, ob man Knötchen in der Iris operativ durch Excision mit Iridektomie angreifen soll, ist schwierig. In jedem Fall ist nach Lage des Befundes, Zahl und Sitz der Knötchen, Grad der Entzündung zu entscheiden. Handelt es sich um ein oder zwei kleine Knötchen ohne erhebliche Entzündung, so kann man abwarten, da, wie einige mitgeteilte Fälle zeigen, eine spontane Abheilung erfolgen kann. In anderen Fällen mit umschriebenen, grö-

ßeren Knötchen und heftiger Entzündung kommt die Iridektomie in Frage. Dabei wird empfohlen im entzündungsfreieren Intervall zu operieren. Die Iridektomie kann notwendig werden, wenn Drucksteigerung vorliegt oder Pupillenverschluß droht. Daß auch sie nicht immer einen ungünstigen Ausgang zu verhindern vermag, zeigen ebenfalls mehrere der angegebenen Fälle.

Im übrigen hat man sich bei der Raupenhaariritis auf die konservative Lokalbehandlung zu beschränken, mit Atropin, warmen Umschlägen usw. Ein Mittel zur Neutralisation des chemischen Giftes, das gleichzeitig für das Auge unschädlich ist, besitzen wir nicht.

An dieser Stelle erlaube ich mir, Herrn Geheimrat Professor Dr. Schieck für die Überlassung des Themas und Übernahme des Referates meinen verbindlichsten Dank auszusprechen.

## Literatur.


Krueger, E.: Ophthalmia nodosa. Ein weiterer Beitrag zur Kasuistik der Raupenhaarerkrankungen des Auges. Arch. f. Augenheilk. 1892, Bd. 25, S. 357. Verlag von J. F. Bergmann, Wiesbaden, 1892.

Teutschländer, O.: Über die durch Raupenhaare verursachten Erkrankungen. Archiv für Augenheilkunde 1908, Bd. 61, S. 117. Verlag von J. F. Bergmann, Wiesbaden 1908.

Wagenmann, A.: Verletzungen des Auges durch Raupenhaare. Handbuch der gesamten Augenheilkunde. Verletzungen des Auges mit Berücksichtigung der Unfallversicherung, 1921, 3. Aufl. 2. Bd. S. 1303. Verlag von Julius Springer, Berlin, 1921.

Weve, H.: Über die durch die Nesselhaare der Goldafterraupe erzeugte Augenentzündung. Archiv für Augenheilkunde 1931, Bd. 104, S. 192, Verlag von J. F. Bergmann, München, 1931.

## Lebenslauf.

Am 24. Mai 1910 wurde ich, Karl Friedrich Goldschadt zu Pappenheim als Sohn des Gend.-Oberkommissärs Karl Goldschadt und seiner Ehefrau Frida Goldschadt, geb. Saur, geboren. Nach 4jährigem Besuch der dortigen Volksschule trat ich in die Realschule zu Weißenburg in Bayern über und im April 1927 an die Oberrealschule zu Erlangen, die ich im Frühjahr 1930 absolvierte. Die vorklinischen Semester belegte ich an der Universität Würzburg. Im Sommer 1933 legte ich dort die ärztliche Vorprüfung ab. Die ersten drei klinischen Semester hörte ich an der Universität München. Hierauf kehrte ich wieder an die Universität Würzburg zurück und bestand dort das medizinische Staatsexamen im Sommer 1936. Als Medizinalpraktikant war ich tätig ein halbes Jahr an der Chirurgisch Gynäkol. Abteilung des Städt. Krankenhauses zu Weimar und ein halbes Jahr an der Ersten Medizinischen Klinik des Städt. Krankenhauses zu Nürnberg. Im September 1937 erhielt ich die Approbation als Arzt.

Ich versichere ehrenwörtlich, daß ich zu vorliegender Arbeit außer der angeführten Literatur keine weiteren Hilfsmittel verwendet habe.

Karl Goldschadt.